Aus dem Strahleninstitut der Universität des Saarlandes

Direktor: Professor Dr. med. F. SOMMER

WANDEL IN DER STRAHLENTHERAPIE DER HÄMANGIOME

INAUGURALDISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1969

vorgelegt von

John St. George WARMANN (Jun.)

geb. am 29. Juni 1944 in Calabar / Nigeria

Dekan: Professor Dr. med. H. WITTER

Referent: Professor Dr. med. F. SOMMER

Aus dem Strahleninstitut der Universität des Saarlandes

Direktor: Professor Dr. med. F. SOMMER

WANDEL IN DER STRAHLENTHERAPIE DER HÄMANGIOME

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1969

vorgelegt von

John St. George WARMANN (Jun.)

geb. am 29. Juni 1944 in Calabar / Nigeria

Dekan: Professor Dr. med. H. WITTER

Referent: Professor Dr. med. F. SOMMER

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Die mündliche Promotionsprüfung wurde am 22. Mai 1969 abgelegt.

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Einführung	3
2.	Strahlentherapie der Hämangiome mit Radium	7
2.1.	Allgemeines	7
2.2.	Filterung	9
2.3.	Dosisangabe	10
2.4.	Radium in der Hämangiomtherapie	11
2.5.	Ergebnisse nach Radiumtherapie der Hämangiome	15
3.	Therapie der Hämangiome mit ß-Strahlen	18
4.	Röntgenstrahlen in der Hämangiomtherapie	21
4.3.	Moderne Strahlentherapie der	26
4.3.1.	planotuberösen Hämangiome	26
4.3.2.	tuberonodösen und cavernösen Hämangiome	28
4.3.3.	ulcerierten Hämangiome	30
4.4.	Ergebnisse nach Röntgenbestrahlung der Hämangiome	30
5.	Selbstinvolution der Hämangiome	37
6.	Schlußfolgerung	49
7.	Zusammenfassung	51
8.	Literaturverzeichnis	52
9.	Danksagung	65
10.	Lebenslauf	66

1. Einführung

Die Hämangiome, die echte Gefäßneubildungen darstellen, werden in neuerer Zeit von den Teleangiektasien (sog. Angioma simplex) scharf unterschieden, die als primäre Erweiterung schon vorhandener Haargefäße aufzufassen sind. Allerdings hat es sich gezeigt, daß Hämangiome mit zunehmendem Alter sekundär teleangiektatisch werden und daß die Feuermäler, die unter die Teleangiektasien fallen, sekundär wuchern können.

Die Hämangiome werden in folgende Gruppen unterteilt:

a) planotuberöse

b) tuberonodöse

c) cavernöse

Sie sind bei Kindern anzutreffen und entstehen in den ersten drei Monaten nach der Geburt. Als elevierte kleine rote Papeln oder unscharf begrenzte, im Niveau der Haut liegende rote Flecken beginnend, wandeln sie sich zu feinhöckrigen Gebilden oder bei weiterer Entwicklung zu der tuberonodösen Form.

Wenn der Gefäßprozeß sich subcutan abspielt, entsteht die cavernöse Form. Hämangiome neigen nicht zu Komplikationen, doch können durch Traumen Ulcerationen und Blutungen entstehen. Durch Thrombose kann sich das Hämangiom selbst ausstoßen, während Infekte zu Sepsis führen können. Bei einer, im Säuglingsalter auftretenden, multiplen Hämangiomatose, sind nicht nur Haut- und Schleimhautpartien sondern auch innere Organe befallen. Die Säuglinge sterben an innerer Verblutung und progressiver Dystrophie. Der Lieblingssitz der Hämangiome ist der Stamm, vor allem der Rücken und der Kopf, dort meistens das Gesicht. Außerdem sind sie an den Extremitäten anzutreffen. Das weibliche Geschlecht wird häufiger befallen. In klinischer Hinsicht interessiert vor allem die Behandlung der Hämangiome. Bei der Hämangiomtherapie kommt es darauf an, Heilung mit besten kosmetischen und funktionellen Resultaten zu erzielen. Es werden daher die Methoden angewandt, die möglichst ohne Narbenbildung und Entwicklungsstörungen den Wucherungsprozeß zur Heilung bringen können. Die Hämangiomtherapie beschäftigt fast alle Zweige der Klinik. Es werden folgende Therapiemethoden angewandt:

Bestrahlung:

Mit dieser Behandlungsmethode, auf die später ausführlich eingegangen wird, sind die besten kosmetischen Resultate erzielt worden.

Excision:

Bei diesem Eingriff ist mit Narbenbildung zu rechnen, so daß die kosmetischen Resultate nicht befriedigend sind und der Eingriff nur bei kleinen Angiomen an bedeckten Stellen vorgenommen wird.

Kryotherapie:

Sie wird fast ausschließlich nur noch in lateinischen Ländern vorgenommen. Die Wirkung ist wenig zuverlässig und eine Narbenbildung ist unvermeidbar. Allerdings eignet sich die Elektrokoagulation zur Entfernung von Angiomresten. Wirksamer als die Elektrokoagulation ist die Elektrolyse.

Sklerosierung:

Sklerosierende Injektionen beschleunigen die Rückbildung eines Hämangioms. Nachteile sind Schmerzhaftigkeit, häufig Nekrosen und kosmetisch unschöne Narben. (GOETSCHEL 1964).

Während man vor 20 Jahren noch über die zweckmäßigste Therapie diskutierte, hat sich jetzt die Problemstellung verschoben. Von verschiedenen Seiten wird auf die spontane Rückbildung hingewiesen und damit jede Therapie als unzweckmäßig abgelehnt.

In der folgenden Arbeit wird versucht, den Wandel in der Hämangiombestrahlungstherapie bis zum heutigen Tage aufzuzeigen. Dabei sollen die Vor- und Nachteile der einzelnen Bestrahlungsarten berücksichtigt werden.

Bei der Hämangiomtherapie hat sich, was die kosmetischen Resultate anbelangt, die Bestrahlung als Methode der Wahl durchgesetzt. Die bei der Anwendung von chirurgischen Maßnahmen und anderen Methoden unvermeidlichen Narbenbildungen werden auf ein Minimum herabgesetzt.

2. Strahlentherapie der Hämangiome mit Radium

2.1. Allgemeines

Die Grundlage für die Anwendung des radioaktiven Elementes Radium zu therapeutischen Zwecken bildet der Zerfall. Es entstehen drei Strahlenarten:

1) α - Strahlen
2) β - Strahlen
3) γ - Strahlen

2.1.1. Die α - Strahlung, zweifach geladene Heliumkerne, weist geringe Eindringtiefe auf und hat ein hohes Ionisationsvermögen.

2.1.2. Die β - Strahlung, aus elektrisch negativ geladenen Elektronen bestehend, mit einer Reichweite von 7 mm im Gewebe und einem schwächeren Ionisationsvermögen als die α - Strahlung.

2.1.3. Die γ - Strahlung, eine elektromagnetische Wellenstrahlung.

Neben dem Radium wird auch eine der Radiumemanation nahestehende Substanz, das Thorium X, mit relativ kurzer Halbwertszeit angewendet und zwar in Form von Salben und Lacken in alkoholischer Lösung.

Die Applikation des Radiums erfolgt:

a) an der Oberfläche, in Form der Kontaktbestrahlung,

b) als Spickbehandlung,

c) als Radiumdistanzbestrahlung.

a) Wenn nur ganz oberflächliche Gewebsschichten bestrahlt werden sollten, wurde vorwiegend der α - Strahler, Thorium X wie oben beschrieben, verwendet.

Krankhafte Prozesse in tieferen Gewebsschichten wurden fast ausschließlich mit der Gammastrahlung des Radiums und des Mesothoriums bestrahlt. Die Behandlung wurde dann als Kontaktbestrahlung durchgeführt. Die gewünschte räumliche Dosisverteilung bestimmte bei der Kontaktbestrahlung die Form des Trägers. Benutzt wurden Röhren, Rund- oder Vierkantfilter. Die Strahlendosis in unmittelbarer Nachbarschaft des Trägers war sehr hoch und sank mit zunehmendem Abstand ab. Durch Distanzierung des Trägers konnte ein weniger steiler Dosisabfall erreicht werden. Zur Fixation des Trägers an der Hautoberfläche war die Radiumbestrahlung in Form

einer Moulage angewandt worden. Die Moulage bestand aus Wachs- oder Stenzmasse, die an die Hautoberfläche anmodelliert wurde und die Radiumnadeln oder Präparate in geeigneter Herddistanz fixierte.

b) Die Spickmethode bestand darin, daß mit Radium gefüllte Hohlnadeln oder emanationshaltige Kapillaren in einem Krankheitsherd an mehreren Stellen eingestochen wurden und dort längere Zeit liegen blieben. Die Einführung der Nadeln hatte unter aseptischen Bedingungen mit besonderen Spickinstrumenten zu erfolgen.

c) Bei der Radiumdistanzbestrahlung wird zur Verbesserung der relativen Tiefendosis das Radiumpräparat in einem gewissen Abstand von der Haut angebracht.

2.2. Filterung

Bei der Anwendung von Radium werden zur Absorption unerwünschter Strahlen Filter benutzt. Ein Platinfilter z. B. von 0,5 mm Dicke absorbiert die Alphastrahlen restlos, die Betastrahlen weitgehend,

während Gammastrahlen zu 95 % durchgehen. Ein zusätzlicher Messingfilter absorbiert dann die entstehende sekundäre Betastrahlung. Je nach ihrer Anwendung können die Filter geformt sein und als Träger dienen. Die, durch die Gammastrahlung in der Filterwand ausgelöste, sekundäre Betastrahlung, kann dann mit einer dünnen Gummi- oder Cellophanhülle aufgefangen werden. Wenn eine stärkere Filterung der Gammastrahlen notwendig ist, werden Behälter aus Silber, Platin, Messing oder Blei benutzt. Die Einschaltung einer dicken Zwischenschicht aus Gaze, Wachs, Stenzmasse oder Bernstein zwischen Träger und Bestrahlungsobjekt setzt die Tiefenwirkung der Gammastrahlen herauf. Die Gesamtfilterung ergibt sich aus der Filterwirkung der Röhrenwand und des Trägers und wird in Platin- oder Bleiäquivalent angegeben.

2.3. Dosisangabe

Als Maß bei der Dosierung wird vielfach auch heute noch die Milligrammelementstunde benutzt. Eine andere, vor allem in der französischen Literatur gebräuchliche Dosisangabe, war der Millicuriewert.

Die effektive Gammastrahlung ergibt sich aus dem Produkt der wirksamen Menge der strahlenden Substanz x Zeit und war in "Millicurie Detruit" (mcd) angegeben. Die für medizinische Belange am besten geeignete Dosisangabe ist das Röntgen (R). Durch Aufstellung von Isodosen kann die räumliche Verteilung der Dosis in der Umgebung eines radioaktiven Präparates festgelegt werden.

2.4. Radium in der Hämangiomtherapie

Geschichtlich sind die Namen WICKHAM und DEGRAIS mit den Anfängen der Benutzung des Radiums zur Bestrahlung gekoppelt. Als sie 1905 ihre ersten Untersuchungen unternahmen, wurde das Radium als nicht geeignet für die Bestrahlung der Angiome betrachtet. WICKHAM und DEGRAIS berichteten von über 1.000 Fällen mit Radium behandelter Angiome. Die Dosierung wurde den Fällen angepaßt und in den meisten Fällen sei die Beseitigung der Affektionen gelungen. In ihren Augen war die Hauptsache "das Radium zu gebrauchen wissen". Sie empfahlen für oberflächliche Läsionen schwach penetrierende Strahlen. Für dickere Gewebsschichten be-

nutzten sie Al- oder Bleifilter. Sie empfahlen Dosen, die bis zur Reizung gingen, ohne eine ulcerative Entzündung herbeizuführen. Das Spicken mit Radiumröhrchen wurde nur bei angiomatösen Tumoren empfohlen, bei denen durch äußere Bestrahlung keine hinreichende fibröse Umwandlung erzielt worden war und eine Exstirpation nicht möglich war.

Bei diesen Anfängen der Therapie tauchten für die Autoren verschiedene Fragen auf:

2.4.1 Sollte mit der Bestrahlung frühzeitig - im Säuglingsalter - oder erst später begonnen werden. Die möglichst frühzeitige Behandlung wurde von den meisten Autoren bejaht, und zwar mit folgender Begründung:

2.4.1.1. Daß die Spontanheilung der Angiome, mit Ausnahme des Umweges über die Exulcerationen mit nachfolgender meist störender Narbenbildung, außerordentlich selten sein soll (L. KUMMER).

2.4.1.2. Daß ein rasches Wachstum der Gefäßgeschwülste mit Befall nicht nur der Haut und Unterhautzellgewebe, sondern auch Muskulatur und Knochen vorliegen kann.

2.4.1.3. Daß die Radiumempfindlichkeit weniger Wochen alter Angiome viel größer ist als die der älteren.

Allgemein wurde also eine frühzeitige Radiumbestrahlung empfohlen. War diese aus äußeren Gründen nicht zu Ende zu führen, sollte wenigstens solange bestrahlt werden, bis ein weiteres Wachstum nicht mehr stattfand.

2.4.2. Sollte man exulcerierte Angiome bestrahlen ?
Hier wurde empfohlen, mit der Radiumbestrahlung zuzuwarten, alle anderen therapeutischen Behelfe (Salben, Verbände etc) vorher in Anwendung zu bringen und wenn schon Radiumtherapie, dann mit kleinsten Dosen zu arbeiten (KUMMER). MARTENSTEIN empfahl "wenn auch bei Beginn der Behandlung oberflächliche Ulcerationen keine Kontraindikation für die Bestrahlung sind, im allgemeinen zu versuchen, das Geschwür zur Überhäutung zu bringen !".

2.4.3. Sollen Angiome, die Hautgeschwülste darstellen, zuerst operiert und dann radiumbestrahlt werden, oder umgekehrt ?

Man ließ damals die Regel gelten - man operiere zuerst und bestrahle nachher.

Nach KUMMER, ANDREN, STRAUSS und RATTI hing die Prognose der Hämangiome nach Radiumbestrahlung von dem rechtzeitigen Therapiebeginn ab. BARCAT meinte, daß sie weitgehend durch die histologischen Veränderungen bestimmt wird, und behauptete - je mehr die Gefäße sich vom normalen Typ entfernten, ihre Empfindlichkeit dem Radium gegenüber zunimmt. Weiterhin sollte die Größe der Angiome für die Prognose mitbestimmend sein. So glaubte LABORDE noch 1933, daß Hämangiome, die bei Geburt ihre endgültige Größe erreicht haben, strahlenunempfindlich sind.

Hämangiome stellten für die Radiumbehandlung sehr dankbare Objekte dar. Hier sind die besten Erfolge auf dem Gebiet der Radiumbestrahlung erzielt worden. Technisch arbeiteten die meisten Autoren mit Radiumkontaktbestrahlung, wobei die Strahlenintensität nach der Tiefe rasch abnahm. Auch die Spickungsmethode wurde von mehreren Autoren empfohlen. Dazu bandagierten manche (WITHERS, SENFORD und RANSON (1928)) noch das Gebiet zwecks Drosselung der Blutzufuhr.

Als Dosierung empfahlen die meisten Autoren Dosen, die unter der HED lagen - nach SCHAMBERG 3/4 der HED, ANDREN 20 %. Die Gesamtdosen betrugen allgemein 900 - 1800 R. Die Dosis wurde fraktioniert mit mehrwöchigen Intervallen verabfolgt. Begonnen wurde früh im Kindesalter.

2.5. Ergebnisse nach Radiumtherapie der Hämangiome

Die Behandlung mit Radium brachte unterschiedlich gute Resultate. MIESCHER und NORDBERG hatten in 82 - 93 % der Fälle sehr gute Resultate, nach einer Beobachtungszeit von 1 - 8 Jahren. In den übrigen Fällen blieben deutliche Hämangiomreste zurück (Tabelle 1).

Als Nachteil wurden außerdem unterschiedliche Strahlenveränderungen beobachtet, von geringgradiger Atrophie (MIESCHER 1943) bis zu Pigmentverschiebungen und Teleangiektasien (KRITTER 1964). Als weitere Folgen berichtete KRITTER von Katarakten, Amblyopien und Hemmung des Knochenwachstums. ANDREWS hielt die Radiumtherapie deswegen in Augennähe und bei ausgedehnten Häman-

giomata über wachsenden Epiphysenabschnitten der Knochen für kontraindiziert. Spätkontrollen zeigten erhebliche Knochen- und Weichteilwachstumsstörungen (STORCK und SCHWARZ 1967) infolge von Radiumbestrahlung über Epiphyse und über der Mamma. Am folgenschwersten waren Neoplasien, die bei bestrahlten Säuglingen nach 12 Jahren auftraten. Es wurde unter anderem von einem Schilddrüsencarcinom (BRUNNER 1961) und einem osteogenen Sarkom der Rippe nach Radiumbestrahlung eines riesigen Cavernoms der linken Mammaregion (Kinder spital Zürich nach STORCK und SCHWARZ) berichtet.

Technische Nachteile der Radiumbehandlung waren - Umständlichkeit, schwierige Applikation, ungenaue Dosierbarkeit und Schwierigkeiten in der Einhaltung der Strahlenschutzbestimmungen. Alle diese Nachteile zusammen mit hoher Gonadenbelastung (FREY 1959, JACOB und DIETRICH 1958, SCHMIDT 1964), veranlaßten die endgültige Verbannung des Radiums aus der Hämangiomtherapie. Das Radium wurde dann durch andere radioaktive Elemente (Sr^{90} und Y^{90}) und vor allem durch die Röntgenstrahlung ersetzt.

Tabelle 1

Beispiele von Rückbildung evolutiver Hämangiome nach Radiumbestrahlung.

Autor	Miescher	Nordberg	Kritter
Zahl der Hämangiome	330	115	213
Beobachtungszeit	bis 8 J.	1 J.	-
Dosis (R)	1800	900	-
Verschwunden	54 %	55 %	93 %
Kleine Reste	28 %	35 %	3 %
Größere Reste bis keine Rückbildung	18 %	10 %	4 %
Strahlenveränderungen	-	40 %	$\pm$

3. Therapie der Hämangiome mit β- Strahlen

Nach BECKER und SCHEER (1955) besteht die Dosisleistung an der Oberfläche eines Prozesses bei Radiumanwendung und Filterung durch 0,2 bis 0,3 mm Nickel oder Silber zu etwa 90 % aus ß-Strahlung und nur zu 10 % aus **y**-Strahlung. Wegen der geringen Eindringtiefe der β-Strahlen käme es anfangs zu einem steilen Dosisabfall nach der Tiefe des Gewebes hin. In etwa 4 mm Tiefe ist die β-Strahlung dann vollständig absorbiert und nur die **y**-Strahlung, die zu einer unerwünschten Strahlenbelastung auch tiefer gelegener Gewebspartien führe, bliebe übrig. Aus diesem Grunde wären bei ganz oberflächlich gelegenen Hämangiomen für die Therapie β-Strahler dem Radium vorzuziehen. Reine β-Strahler stehen in den künstlich radioaktiven Isotopen zur Verfügung, und unter diesen sind besonders Strontium 90 und Yttrium 90 für die Hämangiombestrahlung geeignet.

Die Vorteile dieser Substanzen für die Bestrahlung sind nach LÖSSEL und JACOB (1958) folgende:

3.1. Wegen des steileren Dosisabfalls der Strontium- und Yttriumstrahlung ist die Gefahr einer Gonadenschädigung ausgeschlossen.

3.2. Die Behandlung mit Strontium ist aufgrund der langen Halbwertszeit (28 Jahre) des Strontiums sehr wirtschaftlich.

3.3. Bei Yttrium ist die Möglichkeit der Belegung grosser Flächen sehr vorteilhaft.

3.4. Im Vergleich zu Radium ist bei Sr^{90} die Raumdosis sehr gering. Dies sei wichtig im Hinblick auf die Forderung zur Berücksichtigung der Spontanheilungstendenz der Hämangiome bei der Bestrahlung.

Auch FREY (1959) empfahl aus Gründen der geringeren Strahlenbelastung der Gonaden nur ß-Strahlen, und SKLAROFF (1957) wies auf die GHWT von nur 1 mm hin. Für die Bestrahlung benutzte SKLAROFF den Strontium 90 Betastrahlenapplikator der Firma Tracerlab Inc. BECKER und SCHEER entwickelten für die Bestrahlung größerer Herde einen eigenen Applikator. Vier Strahlenquellen mit je 50 mC

Strontium 90 befanden sich im Inneren einer dünnwandigen Walze aus Plexiglas. Der Applikator wurde bei der Behandlung hin und her gerollt.

Bei der Anwendung der Betastrahlen galten dieselben Richtlinien und Überlegungen wie bei der Röntgenanwendung. Auch Betastrahlen müssen mit kleinen fraktionierten Dosen in größeren Intervallen appliziert werden.

Die Ergebnisse der Strontium 90- und Yttrium 90-Behandlung sind sehr zufriedenstellend gewesen und die Erfolge sind nach SCHMIDT (1964) denen des Radiums und der Chaoul´schen Nahbestrahlung gleichzusetzen. Er ist der Auffassung, daß, wenn sich auch die Behandlungsergebnisse von der konventionellen Strahlentherapie nicht wesentlich unterscheiden, so mache doch die geringere Strahlenbelastung der empfindlichen Organe, die leichte Handhabung der Präparate, ihre lange Verwertbarkeit und damit Wirtschaftlichkeit, die Strontiumbehandlung nicht zu tief reichender Hämangiome zur Methode der Wahl.

4. Röntgenstrahlen in der Hämangiomtherapie

Nach den ersten Mitteilungen von CHAOUL 1931 über die Eignung des Nahbestrahlungsverfahrens für die Behandlung, erschienen viele Arbeiten, die voll bestätigten, daß die Erfolge der Röntgenbestrahlung in der Hämangiomtherapie denen des Radiums gleichwertig sind. Am Anfang waren es vor allem technische Schwierigkeiten, die die allgemeine Anwendung der Röntgenstrahlen verhinderten. Mit der Entwicklung spezieller Geräte konnte die Röntgenbestrahlung das Radium endgültig verdrängen. Noch 1937 lehnte z. B. VALACH die Röntgenbehandlung wegen technischer Schwierigkeiten ab. Auch die Engländer MACKEE und CIPOLLARO glaubten, daß das Radium technisch besser zu handhaben sei als Röntgen. Vor allem bei Kindern meinten sie, könnte man eher und viel besser mit Radiumapplikatoren als mit einem Röntgenapparat behandeln. Andere Autoren hielten aber schon die Röntgenstrahlen für mindestens gleichwertig mit der Radiumbestrahlung. (BAENSCH 1943, OESER 1947, MIESCHER 1943 etc.). Weitere Autoren befürworteten eine Kom-

bination von Röntgenstrahlen mit anderen therapeutischen Methoden, z. B. Röntgen - Kryotherapie (BESSONE und de MAESTRI 1956), Röntgen - Radium (FEUERSTEIN 1949), während LABORDE (1923) und SCHÄFER (1941) die Röntgenbestrahlung zwar für kleinere Herde als geeignet betrachteten, aber für größere Herde das Radium weiterhin empfahlen. Nach GRAU (1956) waren die Erfolge und die Durchschnittshöhe der Gesamtdosen bei Radium- und bei Röntgenbestrahlung ungefähr dieselben gewesen. Er empfahl sogar ausschließlich die Nahbestrahlung wegen folgender Vorteile:

a) bessere Fraktionierung,

b) günstigeres Verhältnis von Herddosis zu Raumdosis,

c) höhere R/-min Leistung ermöglicht kurze Bestrahlungszeiten, was bei Kindern vor allem von Vorteil ist,

d) steiler Dosisabfall nach der Tiefe, dadurch weitgehende Schonung gesunden Gewebes.

Technisch haben sich seit CHAOUL grundlegende Wandlungen in der Anwendung der Röntgenstrahlen in der Therapie vollzogen:

4.1. Die früher üblichen hohen Dosen haben kleinen Dosen Platz gemacht. So gab FRANK 1937 noch Gesamtdosen bis zu 6000 R, Van der PLAATS strahlte mit seinem Philips-Kontaktrohr 1937 einzeitig 1000 bis 3000 R ein. Gesamtdosen von mehreren Tausend R pro Fall waren allgemein üblich. Später wird die Tendenz zu fallenden Einzel-und Gesamtdosen erkennbar. Die Entwicklung zu kleineren Dosen wurde nicht unwesentlich beeinflußt durch die immer wieder hervorgehobenen Hinweise verschiedener Autoren über die Selbstheilungstendenz der Hämangiome. Darauf soll später ausführlich eingegangen werden.

Es wurden Einzeldosen von 200 - 300 R (BRODERSEN 1941, KIKUZIRO 1941) und Gesamtdosen von 2000 - maximal 3000 - R angewandt. Später wurden die Dosen noch weiter herabgesetzt. STECH arbeitete z. B., bei fraktionierter Bestrahlungstechnik, mit kleinen täglichen Einzeldosen von 100 - 200 R, je nach Größe des Kindes. Dadurch könne

man die stark entzündliche Reaktion (SCHÄFER 1941) und Nekrosebildung (VOLAVSEK 1943) ziemlich ausschalten. GRAUL empfahl erst Testbestrahlungen von 150 R, dann, nach einer 4 Wochen langen Pause, 2 weitere Dosen von 350 R, wiederum im Abstand von 4 Wochen. Heute werden, je nach Fall, Einzeldosen von maximal 400 R und Gesamtdosen von etwa 1200 R als optimal angesehen.

4.2. Die in der Nah- und Weichstrahltherapie der Hämangiome üblichen Strahlenqualitäten haben die früher gebräuchlichen halbtiefen und tiefen Therapiebedingungen (MACKEE 1921, PIBRAC 1932) abgelöst. Noch 1954 empfahl WALTER Strahlungen mit 100 KV. Vorher waren Strahlenqualitäten mit 135 KV (HODGES, SNEAD und BERGER 1942) keine Seltenheit. Später empfahl man Strahlenqualitäten von 60 (VOLAVSEK 1943, LIEBEL 1956) bis 40 KV (BOSE 1954).

Unabhängig von der Bestrahlungstechnik sollte heute eine Strahlungsart gewählt werden, deren Gewebehalbwerttiefe (GWHT) ungefähr mit der vermutlichen Tiefenausdehnung der Geschwulst übereinstimmt (SCHIRREN 1959, MIESCHER 1959). Für diese For-

derung standen bis in die 40er Jahre nur die Kontaktmethode nach Van der PLAATS und die Nahbestrahlung nach CHAOUL zur Verfügung. Während die Kontaktbestrahlung z. B. mit dem Philips - Müller CT 50 bei variablem Focus-Haut-Abstand (FHA) mit beliebig wählbaren Röhrenspannungen von 10 - 50 KV und Filterungen von 0 - 0,2 mm Al arbeitete und so anpassungsfähige Gewebehalbwertsschichten resultierten, ergaben sich bei der Chaoul´schen Nahbestrahlung die verschiedenen GWHT bei gleichbleibender Strahlenqualität (60 KV) nur durch Variation des FHA zwischen 1,5 und 5 cm. Seit Einführung der Beryllium-gefensterten Röntgenröhren in die Hautröntgentherapie ist ein Trend zu weicheren Strahlenqualitäten in der Behandlung der Hämangiome unverkennbar. SCHIRREN meint aber, daß die Anwendung zu weicher Strahlungen nicht immer unbedenklich sein kann: So kam es bei einem großflächigen Hämangiom am Kopf nach Bestrahlungen mit GWHT 1,0 mm zu einer weiteren Tiefenausdehnung der Geschwulst, die erst mit Strahlungen von 4 - 10 mm GWHT beherrscht werden konnte.

Die Einführung der Beryllium-gefensterten Weichstrahlröhre und die damit verbundene technische Erschließung des Bereiches zwischen 15 - 50 KV ermöglichte es, blastomatöse Hämangiome mit optimal angepaßter Strahlenqualität zu behandeln (SCHIRREN). Dabei liegt der besondere Vorteil dieser Röhre wiederum darin, daß großflächige und flache Tumoren aus einer Feldeinstellung heraus erfaßt werden können (SCHIRREN 1955, MIESCHER 1957, SCHREUS 1958). Die niedrige GWHT der Weichstrahlapparate ist außerdem bedeutend günstiger als die der Nahbestrahlungsröhre und ermöglicht eine bessere Tiefenschonung. Dieser Vorteil, kombiniert mit der Möglichkeit einer auf die jeweils vorhandene Tiefenausdehnung bezogenen Strahlenqualität und der oben erwähnten Erfassung aus einer einzigen Feldeinstellung heraus, gibt dem Weichstrahlgerät den Vorzug.

4.3. Moderne Strahlentherapie der:

4.3.1. Planotuberösen Hämangiome

Für eine Röntgenbestrahlung der planotuberösen Hämangiome dürfte diejenige Strahlenqualität am

geeignetsten sein, bei der die geschätzte Tiefenausdehnung des Hämangioms mit der GHWT der verwendeten Strahlen übereinstimmt (SCHIRREN, MIESCHER). Lediglich bei Hämangiomen über besonders empfindlichen Stellen sollte man mit geringerer GHWT arbeiten und ein weniger rasches Ansprechen des Hämangioms auf die Bestrahlung in Kauf nehmen. So wird bei Bestrahlungen von Hämangiomen, welche über den Epiphysen liegen gefordert, keine härteren als mit 15 - 20 KV erzeugte Strahlen zu verwenden (GARTMANN 1964, THORMANN und WEIDAUER 1964). Die Einzeldosis kann etwa 300 bis 400 R betragen und eine Wiederholung erst nach mindestens 4 - 6 Wochen stattfinden. Die Gesamtdosen sollen bis höchstens 1200 R betragen. Wichtig ist eine genaue Beobachtung über längere Zeit und Zurückhaltung jeder Therapie bei eingesetzter Rückbildung. Überhaupt sollte man bei der Therapie in viel stärkerem Maße die Spontanheilungstendenz in Betracht ziehen. Auch GRAUL´s Empfehlung 1952, erst eine Testbestrahlung von 150 R zu geben, trägt diesem Umstand Rechnung. Bei großflächigen planotuberösen Hämangiomen empfiehlt es sich, Einzeldosen von weniger als 400 R zu geben, oder von

vornherein fraktioniert vorzugehen, wobei je nach Lage des Falles 3 - 4 mal 100 R oder 6 - 8 mal 50 R eingestrahlt werden. Gesamtdosen von 1000 R, manchmal sogar weniger, reichen meistens, um eine Rückbildung herbeizuführen. Dosen über 1500 bis 2000 R können schon kosmetische Spätveränderungen hervorrufen. Daraus ist zu schließen, daß es das Ziel der modernen Hämangiomtherapie sein muß, mit 2 bis höchstens 3 mal 400 R in etwa 4 - 12 Monaten auszukommen. Entscheidend für den Erfolg außerdem ist, daß man sich genügend Zeit läßt und längere Pausen zwischen den einzelnen Bestrahlungen einlegt (BAENSCH 1943, SCHREUS 1950, MIESCHER 1959 u.a.). Gesamtdosen über 1500 oder 2000 R (BRODERSEN 1941, KIKUZIRO 1941) sind möglichst zu vermeiden.

4.3.2. Tuberonödösen und cavernösen Hämangiome

Hier besteht die Schwierigkeit, die erforderliche Dosis an den tiefer gelegenen Herd zu bringen, ohne die darunterliegenden Gewebe zu schädigen. Grundsätzlich wird man bestrebt sein, sich mit der GHWT an die Tiefenausdehnung des Prozesses anzupassen.

SCHREUS verwendet bei GHWT von 4 - 8 mm Gesamtdosen von nur 400 - 800 R. Bei starken voluminösen Formen kann während der Bestrahlung das Hämangiom durch eine 1,0 - 2,0 mm starke Cellonscheibe komprimiert, und so das Hämangiom besser in den Wirkungsbereich der Strahlung gebracht werden. Bei sehr tief reichenden tuberösen Hämangiomen und Cavernomen verwendet SCHIRREN in Ausnahmefällen die Radiumspickung oder die Röntgentherapie mit härteren Strahlen, die sich bei guter Lokalisation mit tangentialer Einstellung unter vertretbaren Bedingungen durchführen läßt (MALARET nach SCHIRREN). Die Einzel- und Gesamtdosen sind möglichst gering zu halten, außerdem ist eine genaue Feldausblendung von großem Wert. Dosen von 250 - 300 R sollen in 4 - 5 facher Fraktionierung eingestrahlt werden. Die Röntgentherapie soll auch hier den Anstoß zur Rückbildung geben.

Im übrigen gilt die Regel:

Je rascher ein Hämangiom wächst, um so geringere Dosen bedarf es zur Rückbildung - und je weniger ein Hämangion wächst, um so zurückhaltender soll man mit der Strahlentherapie sein (SCHIRREN).

4.3.3. Ulcerierten Hämangiome

Heute weicht man von der alten Regel ab, ein ulceriertes Hämangiom nicht zu bestrahlen. Ulcerierte Hämangiome sollen sich sogar ausgezeichnet zu einer vorsichtigen Entzündungsbestrahlung eignen (SCHIRREN). Einzeldosen von 50 - 70 R können jeden zweiten bis dritten Tag appliziert werden, bis zu Gesamtdosen von 200 - 300 R. Sekundär-Infektionen werden mit antibiotischen Salben behandelt.

4.4. Ergebnisse nach Röntgenbestrahlung der Hämangiome

Mit den oben angegebenen Bestrahlungsmethoden werden sehr gute Resultate erzielt. In 80 - 85 % der Fälle ist mit vollständiger Rückbildung innerhalb 1 bis 2 Jahren zu rechnen (MIESCHER 1959, THORMANN 1964). NORDBERG verzeichnete in derselben Zeit sogar bis zu 97 % zufriedenstellender Heilungen. Nach 5 und mehr Jahren werden Rückbildungsquoten bis über 95 % erreicht ((SCHWARZ 99 % (1961), BÖSCHE 96 % (1962)). In 3 % (NORDBERG) bis 15 % (MIESCHER) der Fälle bleiben größere Hämangiomreste zurück, und mangelnde Rückbildung

wird nach 5 Jahren bei höchstens 6 % der Patienten gesehen (THORMANN).

Weitere Ergebnisse sind aus der Tabelle 2 zu entnehmen (Tabelle 2).

Tabelle 2

Beispiele von Rückbildung evolutiver Hämangiome nach Röntgenbestrahlung

Autor	Miescher	Schwarz	Bösche	Nordberg	Thormann
Zahl d. Hämangiome	102	263	263	252	719
Beobachtungszeit	1 1/2 J.	5-15 J.	2-15 J.	1 J.	1-2 J.
Dosis (R)	1200	1200	1-2000	1000	1500
Zufriedenstellende Heilungen	85 %	99 %	96,2 %	97 %	85 %
Größere Reste	15 %	0-1 %	-	3 %	9 %
Keine Rückbildung	-	-	-	-	6 %
Leichte störende Strahlenveränderungen	-	10 %	3,8 %	42 %	-

Die meisten Autoren, die für eine aktive Therapie eintreten, befürworten eine frühzeitige Behandlung. Als Grund wird angegeben: Eine nach 5 Jahren eintretende Abnahme der Strahlensensibilität der Hämangiome (WALTER 1953).

Wichtig bei der Röntgenbestrahlung ist auch die Frage nach therapiebedingten Veränderungen: Schwere Schäden sind, sofern sorgfältig bestrahlt wurde - Vermeidung von Überdosierung, Überschneidungen, schlechter Technik etc. - nicht zu verzeichnen.

Bei mangelhafter Technik sind als Spätresultate Organveränderungen und Schädigungen zu verzeichnen. Außerdem können empfindliche Organe in Mitleidenschaft gezogen werden. So kann es zu Schädigungen des Augenbulbus und der Zahnanlagen kommen, zu Alopezie bei Kopfhautbestrahlungen, zu Wachstumsstörungen bei Bestrahlungen in Epiphysennähe und zu Mammahypoplasie bei Bestrahlungen von Hämangiomen auf der Brust. Gonadenschäden, die bei Bestrahlung in Gonadennähe entstehen können, machen die Röntgenbestrahlung in dieser Gegend kontraindiziert. Bei Bestrahlungen der unbehaarten Haut können leichte, kosmetisch nicht störende Veränderun-

gen in Form von Pigmentverschiebungen, leichte Atrophien und Teleangiektasien auftreten. Aus der Tabelle 3 sind die unterschiedlichen Spätveränderungen nach Chaoul´scher und Weichstrahlbestrahlung ersichtlich.

Zur Vermeidung von Strahlenschäden sind, außer sparsamer Dosierung und Beachtung von Kontraindikationen, verschiedene Schutzmittel in Form von strahlenundurchlässigen Schalen aus Bleiglas oder Gold und Bleigummischutz in Gebrauch. Nicht zuletzt ist die Forderung nach Einstellung der Bestrahlung bei Rückbildungstendenzen oder Wachstumsstillstand ein wirksamer Schutz gegen mögliche Strahlenschäden.

Allgemein wird heute anerkannt, daß die Röntgentherapie, was die funktionellen und kosmetischen Resultate betrifft, allen anderen Therapieformen überlegen ist. Obwohl einzelne Autoren (BRAIN und CALNAN 1952) keinen Unterschied in Bezug auf die Resultate der verschiedenen Behandlungsarten (vor allem zwischen Röntgen und Radium) sehen, ist doch ein deutlicher Trend zur Röntgenanwendung feststellbar. BONSE und GRAF halten z. B. bei einer mo-

dernen Strahlenbehandlung der Hämangiome alle anderen Behandlungsarten für überflüssig. Hier wiederum verdrängt die Weichstrahltechnik die Nahbestrahlung nach CHAOUL, was durch die oben erwähnten Vorteile der Weichstrahltechnik erklärt werden kann. (Tabelle 3).

Tabelle 3

Spätresultate der Hämangiombestrahlung an kritischen Lokalisationen (Dermatologische Klinik Zürich (Schwarz)).

		Chaoul	Weichstrahl-technik
1	Augenregion:		
	Augenstatus (Linsen) o. B.	40	12
	Augenschädigungen	-	-
	Total	40	12
2	Mundregion:		
	Gebiß o. B.	34	5
	symmetrische Mißbildung (auch nicht bestrahlt)	1	-
	Hypoplasie einzelne Zähne	1	-
	Total	36	5
3	Behaarter Kopf:		
	spurlose Abheilung	28	17
	leichte Rarefizierung der Haare	8	5
	narbige Alopecie:	3	-
	CO_2-Vorbehandlung	1	-
	strahlenbedingt: Feldüberschneidung	1	-
	Total	41	22

Fortsetzung Seite 36 a

Tabelle 3 (Fortsetzung)

		Chaoul	Weichstrahl-technik
4	Wachstumsstörung (Epiphysen):		
	keine Verkürzung	40	47
	0,5-1 cm Verkürzung	14	3
	2-3 cm Verkürzung	4	3
	Total	58	53
5	Mamma:		
	Brustentwicklung symmetrisch	6	5
	Hypoplasie der bestrahlten Seite	5	1+
	Total	11	6
6	Genitalbereich:		
	Knaben o. B.	4	zu kurze Kontrollzeit
	Mädchen:		
	normale Menarche, regulärer Zyklus, lokal narbenfrei	5	" "
	kleine Narben an Labien, normale Menarche	6	" "
	Total	15	

+ Gesamtdosis 1200 r, 50 kV, 2 Al

5. Selbstinvolution der Hämangiome

Schon seit 1900 haben viele Autoren auf die spontane Rückbildung der Hämangiome aufmerksam gemacht (DUNCAN 1900, STELWAGON 1902, BLAND SUTTON 1912, THOMSON und MILES 1916, SEQUEILA 1919, WERTHELM 1932 u.a., nach LISTER). Im Jahre 1934 forderte L. PERIN, in Hinblick auf die spontane Rückbildung, eine aktive Therapie abzulehnen. 1938 erschien die erste statistische Arbeit (von LISTER) über das Problem der Selbstinvolution.

Die Selbstheilung als 3. Stadium der Entwicklung der Hämangiome - 1. Stadium = Wachstumsphase, 2. Stadium = stationäre Phase - kann schon früh, innerhalb eines Jahres abgeschlossen sein (BIVINGS 1954, JACOBS 1957), benötigt aber meist fünf Jahre und länger (LISTER 1938, RONCHESE 1946, KINDEL 1960 u.a.). Die Heilung kann entweder direkt, durch spurloses Verschwinden, oder über Ulceration und Narbenbildung, erfolgen. LISTER hebt vor allem die Rückbildungstendenz von Blutschwämmen, die anfänglich rasch wachsen, hervor. Die mit-

geteilten Prozentsätze der vollständigen Heilung nach fünf Jahren sind rechts unterschiedlich: Von 24 % (O'BRIEN 1964) bis über 85 % (SCHREUS 1950, WALTER 1951, PROPPE 1958, BONSE und GRAF 1960). Infolge dieser hohen Quote spontaner Heilung raten viele Autoren zu einer rein exspektativ-konservativen Behandlung.

Autoren, die gegen diesen therapeutischen Nihilismus sind, bringen folgende Argumente dem entgegen:

a) Man kann nicht zwischen Hämangiomen mit Selbstheilungstendenz und solchen ohne unterscheiden (DALICHO 1963, SCHUERMANN 1963).

b) Gealterte Hämangiome sind weniger strahlenempfindlich als jüngere. Man könnte also den günstigsten Zeitpunkt für die Bestrahlung verpassen.

c) Schnell wachsende Cavernome, die fast wie maligne Tumoren imponieren, können als Fibrinfänger im Sinne eines Kasabach-Merritt Syndroms über Afibrinogenämie und Thrombocytpenie das Leben der Kinder durch unstillbare

Blutungen akut bedrohen und verlangen eine sofortige energische Behandlung.

d) Von vornherein kann nicht immer abgeschätzt werden, ob nicht eine maligne Form vorliegt.

e) Die Selbstheilung kann durch Spontanulceration, subtotale Ausstoßung, Thrombosierung oder Kalkeinlagerung vonstatten gehen: - Die Folgen sind entstellende Narben.

f) Für Eltern und Kinder bedeutet das "wait and see" eine große psychische Belastung. Die Mütter wenden sich dann oft in ihrer Verzweiflung an unsachkundige Leute.

g) Kleinste fleckförmige Herde können als sog. "Puffy Typ" innerhalb kürzester Zeit zu monströsen Hämangiomen wachsen.

Die Anhänger der Selbstinvolution der Hämangiome setzen diesen Argumenten vor allem entgegen, daß die besten kosmetischen Resultate dann erzielt werden, wenn keine Strahlen appliziert werden. Man solle die Eltern darüber aufklären und bei rasch wachsenden Angiomen höchstens kleine Dosen Rönt-

genstrahlen geben, um das Wachstum zum Stillstand zu bringen. PROPPE hielt die Strahlenbehandlung sogar für kontraindiziert, da sie die Spontanheilung zu verzögern imstande sei. SCHUERMANN und WOEBER (1960) konnten dies allerdings nicht bestätigen, eher das Gegenteil, nämlich, daß die Heilung durch Röntgenstrahlen, richtig dosiert, beschleunigt werden kann. Es empfehle sich daher, keine starre prinzipielle Regel aufzustellen. Es sei weder richtig zu fordern, daß alle Blutschwämme bestrahlt werden müssen, noch, daß Hämangiome nicht bestrahlt werden sollen.

Statistisch konnte belegt werden, daß die meisten Hämangiome ohne Behandlung innerhalb von fünf Jahren sich vollständig zurückbilden, ohne irgendwelche Narben.

WALTER bestrahlte 88 Patienten ein-, zwei- oder dreimalig mit Einzeldosen von 300 - 500 R bei 100 kV. 83 andere Patienten wurden nicht behandelt. Alle Patienten wurde 5 Jahre lang nachbeobachtet. Er kam zu folgendem Ergebnis: Nach 2 - 5 Jahren bestand zwischen bestrahlten und unbestrahlten Patienten kein Unterschied bezüglich des Prozentsat-

zes der zufriedenstellend rückgebildeten Hämangiome. Eine andere Serie von Patienten, die allerdings mit höheren Dosen bestrahlt wurden, zeigten schlechte kosmetische Resultate. Seine Schlußfolgerung: Eine Politik des Zuwartens kann verantwortet werden, ein Risiko bei Bestrahlung dagegen nicht. (Tabelle 4).

Tabelle 4

Vergleich zwischen bestrahlten und nicht bestrahlten Hämangiomen nach WALTER.

Zahl der Patienten	Bestrahlt	Heilung nach 1. Jahr	2-5 Jahren	5 Jahren
88	ja	9,1 %	über 60 %	94 %
83	nein	4,8 %	über 60 %	94 %

Andere Autoren fanden ähnliche Spontanheilungsquoten: PROPPE 96,2 %, FALK und LEVY 92,8 %, WALLACE 96 % bei planotuberösen und 76 % bei cavernösen Hämangiomen. SCHREUS hält auch die Selbstheilung für erwiesen, da Hämangiome im späteren Lebensalter äußerst selten sind. Auch BRAIN und CALNAN zeigten an nichtbehandelten und nachbeobachteten Fällen, daß die Hämangiome durchweg nach 3 - 6 Jahren zufriedenstellend geheilt waren.

Kosmetisch wurden also sehr gute Resultate bei unbestrahlten Hämangiomen gemeldet. Abgesehen von den oben erwähnten Narben nach Spontanulceration, können höchstens leichte Atrophien, vereinzelte Teleangiektasien und Hämangiomreste störend wirken. Viele Autoren meinen deshalb, daß bei Nichtbestrahlung kosmetisch die besseren Resultate zu erzielen seien (Van der WERF 1954, MIESCHER 1959, O´BRIEN 1964). Andere wiederum halten die Resultate bei bestrahlten und nichtbestrahlten Hämangiomen für gleich gut (WALTER 1953), während manche die Ergebnisse bei Nichtbestrahlung für schlechter halten (MATTHEWS 1953 und PANZNER 1964).

Entsprechend den unterschiedlichen Erfahrungen der verschiedenen Autoren wird auf der einen Seite eine aktive Therapie - außer in Ausnahmefällen - abgelehnt, auf der anderen Seite eine Bestrahlung grundsätzlich bejaht. Manche Autoren befürworten eine Bestrahlung nur in folgenden Fällen:

a) bei Hämangiomen an unbedeckten Körperregionen,
b) bei raschem Wachstum,
c) wenn eine Rückbildung nicht vorauszusehen ist,
d) bei psychiologischen Schwierigkeiten bei Mutter und Kind,
e) bei anderen Komplikationen.

Als aktive Therapie werden kleinst dosierte Bestrahlungen empfohlen. Nicht in Frage gestellt ist bis heute die Bestrahlung bei Riesenhämangiomen mit Thrombopenie, sog. Kasabach-Merritt Syndrom. Nur die Bestrahlung ist hier imstande, eine Rückbildung mit Normalisierung der Thrombocytenzahlen zu bringen.

Heute wird allgemein anerkannt, daß die Hämangiome eine starke Selbstheilungstendenz zeigen. Die

meisten Autoren empfehlen deshalb, dieses Verhalten im Therapieplan zu berücksichtigen. So hält DALICHO zwar ein generelles Abwarten für nicht ganz berechtigt, empfiehlt aber, die Neigung zur Spontanheilung durch individuelle Dosierung und genügend lange Intervalle zu berücksichtigen. BONSE und GRAF meinen, daß das Ziel einer modernen Behandlung darin bestehen soll, durch kleine Einzeldosen, bei geeigneter Strahlenqualität in großen Intervallen, die Selbstheilungstendenz anzuregen. KLOSTERMANN (1966) sah zwar beschleunigte Hämangiomrückbildung und geringere Persistenz von Hämangiomresten nach Bestrahlung als nach Spontaninvolution, bestätigt aber, daß die Resultate nach Selbstinvolution besser gewesen seien als nach den früher üblichen Dosen von über 1500 R. Er schließt daraus, daß die Strahlenbehandlung deshalb nicht grundsätzlich zu vertreten sei, daß aber mehr Erfahrung mit der Spontaninvolution auf breiter Basis gesammelt werden sollte. Die Spontaninvolution der Hämangiome sei für das therapeutische Vorgehen in Rechnung zu setzen und rechtfertige den Versuch

zum Abwarten in geeigneten Fällen. Die Strahlentherapie könne im konkreten Falle dann als kontraindiziert bezeichnet werden, wenn mit Sicherheit eine abwartende Haltung ohne Gefahr ist.
(Tabelle 5 und 6).

Tabelle 5

Beispiele von Spontaninvolution bei Hämangiomen

Autor	Zahl Hämangiome	Zeit	Verschwunden / in Rückbildung	keine Rückbildung
Lister	92	1-5 J.	54 % / 40 %	5 %
Wallace	planotuberöse 290	7-15 J.	41 % / 57 %	1 %
	cavernöse 121	7-15 J.	12 % / 81 %	7 %
Van der Werf	58	über 5 J.	80 % / ?	20 % +
Andrews	planotuberöse 102	über 5 J.	62 % / ?	38 % +
Jacobs	105	1-5 J.	45 % / 51 %	4 %
Walter	83	1-5 J.	94 % / -	6 %

+ Inclusive Prozentzahlen der in Rückbildung begriffenen Hämangiome

Tabelle 6

Heilungsquoten nach Spontaninvolution und nach Bestrahlung

Autor / Beobachtungszeit	Resultat	nicht bestrahlt	bestrahlt
O'Brien	verschwunden	201 - 94 %	161 - 88 %
5 Jahre	vollständig	52 - 24 %	106 - 58 %
	unvollständig	149 - 70 %	55 - 30 %
	unbeeinflußt	13 - 6 %	22 - 12 %
	Total	214	183
Klostermann	verschwunden	125 - 100 %	142 - 100 %
6-7 Jahre	vollständig	78 - 63 %	138 - 98 %
	unvollständig	47 - 37 %	4 - 2 %
	unbeeinflußt	-- --	-- --
	Total	125	142

6. Schlußfolgerung

Aus dem oben Gesagten ist der Schluß zu ziehen, daß

a) die Hämangiome starke Selbstheilungstendenz zeigen, welche in 5 - 10 Jahren zu vollständiger Heilung mit guten kosmetischen Resultaten führen kann,

b) eine konservative nihilistische Therapie dann gerechtfertigt ist, wenn mit Sicherheit keine Komplikationen oder Gefahren zu befürchten sind und

c) daß bei Wachstum und anderen Komplikationen kleine Dosen, die zur Rückbildung führen, verabreicht werden können.

Bei einer Therapie der Hämangiome mit Strahlen ist Erfahrung, kombiniert mit verantwortungsvoller Technik und Zurückhaltung in der Dosierung, zu fordern. Seit Hämangiome bestrahlt werden, hat sich, wie in dieser Arbeit gezeigt wurde, ein grosser Wandel in der Bestrahlungsmethode und Tech-

nik vollzogen. Wenn auch die früher gebrauchten Methoden in geübten Händen, die Involution der Hämangiome zu beschleunigen, oder Hämangiomreste zum Verschwinden zu bringen vermochten, so ist doch sicher, daß die heutige Bestrahlungsart die wenigsten Schäden hervorruft. Sicher ist aber auch, daß sie, bei inadäquatem, schlechtem therapeutischem Vorgehen schlechtere Resultate gibt als bei Spontanheilung. Die Durchführung einer Strahlentherapie bei Hämangiomen ist deshalb von Fall zu Fall zu entscheiden, und bei Bejahung entsprechend vorzugehen. Hierbei liegt die Betonung auf der schon erwähnten einwandfreien Technik, der Beachtung der Kontraindikationen, der Fraktionierung der Gesamtdosis von im allgemeinen nicht mehr als 1200 R, verteilt über mehrere Monate, und die fortlaufende Überwachung der therapeutischen Effekte, welche die Möglichkeit gibt, die Strahlentherapie bei den ersten sicheren Zeichen der Involution abzubrechen.

So wird die Strahlentherapie in der Hand des Geübten und Erfahrenen zu einer wirksamen, gafahrlosen und erfolgreichen Behandlung der Hämangiome.

7. Zusammenfassung

Es wurden verschiedene Methoden der Strahlenbehandlung der Hämangiome bis zum heutigen Stand nach Vor- und Nachteilen aufgezeigt und auf die Frage der Spontaninvolution eingegangen.

Festgestellt wurde eine Verdrängung des Radiums und anderer radioaktiver Elemente durch Röntgenstrahlen.

Nachteile bei der Radiumbestrahlung waren

a) technischer Art - schwierige Applikation und Dosierung,

b) organische Schäden - Wachstumsstörungen, Augenschädigungen, Teleangiektasien, Hautatrophien, hohe Gonadenbelastung und maligne Entartung.

Bei der Röntgentherapie wurde ein deutlicher Trend von der Nahbestrahlung zur Weichstrahltechnik festgestellt. Diese Technik bringt wesentliche Vorteile, da man sich mit der Strahlung besser an den gegebenen Befund anpassen kann. Zu empfehlen sind

kleine Einzel- und Gesamtdosen, in großen Intervallen gegeben, wobei die Bestrahlung im Säuglingsalter durchgeführt werden sollte.

Eine Spontaninvolution der Hämangiome wird von vielen Autoren angegeben und mit Ergebnissen nach langen Beobachtungsperioden belegt. Entsprechend ist eine Tendenz zur Zurückhaltung und Berücksichtigung dieser Selbstheilung in der Therapie zu erkennen. Kleinste Dosen sollen die Rückbildungsneigung anregen.

8. Literaturverzeichnis

1. ANDREN, G.: The radiumtreatment of haemangiomata and naevi pigmentosi. Experiences from "Radium hemmet" 1909-24
Zentralblatt f. Radiol. 2, (1927): 422.

2. ANDREWS, G.C.: Treatment of angioma based on 10 years experience at Van der Bilt clinic.
Arch. Derm. 37, (1938):573.

3. BAENSCH, W.: Zur Strahlenbehandlung der Hämangiome.
Strahlentherapie 73, (1943): 423

4. BARCAT: Die Radiumtherapie in der Dermatologie.
Strahlentherapie 4, (1914): 322

5. BECKER, J. und SCHEER, K.F.: Strahlenbehandlung mit Strontium
Strahlentherapie 97, (1955):372

6. BESSONE, L. und de MAESTRI, A.: Röntgen- und Kryotherapie bei einem sehr schweren hypertrophischen Hämangiom.
Zentralblatt f. Radiol. 50, (1956 334

7. BIVINGS, L.: Spontaneous regression of angiomes in children: 22 years of observation covering 236 cases. J. Pediat. 45, (1954): 643

8. BÖSCHE, H.: Zur Behandlung cavernöser Hämangiome mit Röntgenstrahlen. Dtsch. med. Wschr. 87, (1962): 1719

9. BONSE, G. und GRAF, R.: Über die Strahlentherapie der Hämangiome. Strahlentherapie 111, (1960): 555

10. BOSE, S.K.: Behandlung von oberflächlichen Hämangiomen mit Röntgenbestrahlung. Zentralblatt f. Radiol. 44, (1954 77

11. BRAIN, R.T. and CALNAN, C.D.: Vascular naevi and their treatme Brit. J. Derm. 64, (1952): 147

12. BRODERSEN, H.: Röntgennahbestrahlung bei Haut- und Schleimhautcarcinomen, Hämangiomen und Lymphangiomen. Zentralblatt f. Radiol. 33, (1941 32

13. BRUNNER, K.: Schilddrüsencarcinom im Kindesalter nach Röntgenbestrahlung eines Naevus vusculosus cutaneus vor 12 Jahren.
Schweiz. med. Wschr. 91, (1961) 389

14. DALICHO, W.M.: Probleme der Hämangiombehandlung.
Strahlentherapie 120, (1963):326

15. FALK, W. und LEVY, D.: A follow-up study of haemangiom of the skin treated and untreated
J. Dis. Child. 93, (1957): 165

16. FEUERSTEIN: Die Strahlenbehandlung der Hämangiome.
Strahlentherapie 80, (1949): 162

17. FRANK, A.: Beitrag zur Nahbestrahlungsmethode.
Strahlentherapie 58, (1937): 618

18. FREY, E.: The therapy of hemangioma in childhood with Sr^{90}.
Radiol. clin. (Basel)
28, (1959): 399

19. GARTMANN, H.: Zur Frage der Behandlung des Hämangioms vom Standpunkt des Dermatologen.
Therapiewoche 14, (1964): 575

20. GOETSCHEL, G.E.: Mon experience du traitement dermatologique des angiomes chez 1000 nourrissons. Ann. chir. plast. 9, (1964): 342

21. GOETSCHEL, G.E.: The treatment of cutaneous tuberous angiomas. Critical review based on the study of 300 infants. Presse med. 68, (1960): 559

22. GRAU, E.: Ergebnisse und Erfahrungen bei der Strahlentherapie cavernöser Hämangiome. Strahlentherapie 81, (1956): 411

23. GRAUL, E.H.: Kritische Betrachtung zur Praxis der Hämangiombehandlung. Strahlentherapie 89, (1952): 409

24. HODGES, F., SNEAD, L. and BERGER, R.A.: Roentgentherapy of hemangiomata. Zentralblatt f. Radiol. 35, (1942): 475

25. JACOB, A. und DIETRISCH, G.: Ergebnisse der Strontium- und Yttrium-Behandlung. Strahlentherapie 107, (1958): 532

26. JACOBS, A.H.: Strawberry hemangiomas, the natural history of the untreated lesion. Calif. med. 86, (1957): 8

27. KASABACH, H.H. and MERRITT, K.K.: Capillary hemangioma with extensiv purpura; report of case. Am. J. Dis. child. 59, ('40'): 1063

28. So'KIKUZIRO: Über Heilwirkung der Röntgenbestrahlung gegen Angioma cavernosum. Zentralblatt f. Radiol. 33, (1941):201

29. KINDEL, D.J.: Management of angiomas. J. Amer. med. Ass. 174, (1960): 872

30. KLOSTERMANN, G.F. und JUST, J.: Röntgenfolgen an der Haut nach Hämangiombestrahlung. Strahlentherapie 130, (1966): 205

31. KLOSTERMANN, G.F. und JUST, J.: Untersuchungen an unbehandelten Hämangiomen. Strahlentherapie 125, (1964): 10

32. KRITTER, H.: Traitement par le radium des angiomes tubereux de l'enfant. Ann. chir. plast. 9, (1964): 280

33. KUMMER, L.: Über die Radiumbehandlung der Gefäßgeschwülste der Haut. Strahlentherapie 15, (1923): 506

34. LABORDE, S.: Die Radiumbehandlung der Hämangiome. Zentralblatt f. Radiol. 14, (1932): 812

35. LIEBEL, H.: Nahbestrahlung der Hämangiome Zentralblatt f. Radiol. 51, (1956): 131

36. LISTER, W.A. The natural history of strawberry naevi. Lancet 1, (1938): 1429

37. LÖSSEL, H.J. und JACOB, A.: Strahlenbehandlung mit Sr^{90} und Y^{90}. Strahlentherapie 104, (1956): 90

38. MACKEE, G.M. und CIPOLLARO, A.C.: X-rays and radium in treatment of diseases of the skin. London, Verlag Henry Kimptom, (1946)

39. MARTENSTEIN: Radium und Mesothorium in der dermatologischen Therapie. Kl. W. 1, (1922): 1312

40. MATTHEWS, D.N.: Treatment of haemangiomata. Brit. J. Plast. Surg. 6, (1953): 83

41. MIESCHER, G.: Die Strahlentherapie der Angiome
Strahlentherapie 74, (1943): 664

42. MIESCHER, G.: La radioterapia del´angioma.
Prensa med. argent.
31, (1944): 1028

43. MIESCHER, G.: Statistische Daten zur Strahlentherapie der Angiome.
Dermatologica (Basel)
88, (1943): 237

44. MIESCHER, G.: Zur Entwicklung der dermatologischen Röntgentherapie.
Akt. Probl. Derm. 1, (1959): 439

45. NORDBERG, U.B. und SUNDBERG, J.: Indications and methods for radiotherapy of cavernous haemangiomas. A study of 1191 haemangiomas following radiotherapy.
Acta radiologica (Stockholm)
1, (1963): 257

46. O´BRIEN, B.M.: The classification and conservative management of haemangioma
Med. J. Aust. 51, (1964): 381

47. OESER, H.: Bestrahlungstechnik und Dosierun
bei Angiombehandlung.
Strahlungstherapie 71, (1942): 22

48. PANZNER, R.: Zur Behandlung der Hämangiome der Haut.
Med. Klin. 59, (1964): 1783

49. PERIN, L.: Traitement des angiomes cutanes
Zentralblatt f. Radiol.
17, (1934): 456

50. PIBRAC, B. und JACTOT: Tuberöse Angiome der ersten Kindheit. Behandlung mit Röntgentherapie.
Einige praktische Bemerkungen.
Zentralblatt f. Radiol.
13, (1932): 463

51. PROPPE, A.: in Gottron-Schönfeld:
Dermatologie und Venerologie
2/1, Stuttgart, 1958

52. RATTI, A.: Resultate bei der Radiumbehandlung der cavernösen Angiome der Haut.
Zentralblatt f. Radiol.
14, (1932): 233

53. RONCHESE, F.: Haemangiomas, should treatment be expectant or active.
R.I. med. J. 29, (1946): 658

54. RONCHESE, F.: Spontaneous involution of cutaneus vascular tumor. Amer. J. Surg. 86, (1953): 376

55. SCHÄFER, F.: Röntgennahbestrahlung bei Blutgefäßgeschwülsten. Zentralblatt f. Radiol. 32, (1941): 562

56. SCHAMBERG, J.F. and BRADLEY, R.A.: Radium in the treatment of ang mata. Zentralblatt f. Radiol. 3, (1927):

57. SCHIRREN, C.G.: Behandlung von Angiomen. Münch. med. Wschr. 96, (1954): 1338

58. SCHIRREN, C.G.: Die Röntgentherapie gut- und bö artiger Geschwülste der Haut. In: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten von J. JADASSOHN, Erg. Werk 5/2, (1959): 302 Springer Verlag, Berlin

59. SCHMIDT, W.: Hämangiombehandlung mit Sr^{90} Strahlentherapie 125, (1964): 40

60. SCHREUS, H.T.: Die Strahlenbehandlung der Hau krankheiten. Strahlentherapie 83, (1950): 231

61. SCHUERMANN, H. und WOEBER, K.: Sollen cavernöse Hämangiome bestrahlt werden ? Strahlentherapie 112, (1960): 229

62. SCHWARZ, K.: Strahlentherapie der Hämangiome und Keloide. Praxis 50, (1961): 924

63. SKLAROFF, D.M.: Treatment of hemangiomas with the strontium 90 beta ray applikator. Radiologie 68, (1957): 87

64. STECH, H.: Die Röntgenbestrahlung der Hautgeschwülste. Methodik und Ergebnisse. Strahlentherapie 81, (1950): 73

65. STORCK, H.: Kasabach-Merritt Syndrom. Dermatologica (Basel) 133, (1966): 140

66. STORCK, H. und SCHWARZ, K.: Sollen evolutive Hämangiome bestrahlt werden. Schweiz. med. Wschr. 97, (1967): 469

67. STRAUSS, A.: Radiumtratment of cavernous hemangioma and of epulis. Zentralblatt f. Radiol. 5, (1928/29): 399

68. THORMANN, S. und WEIDAUER, S.: Zur Klinik und Therapie der ku tanen kindlichen Hämangiome. Strahlentherapie 125, (1964): 20

69. VALACH, L.: Experiences with radiotherapy o hemangioma. Bratisl. Lekar. listy 16, (1936): 492

70. Van der PLAATS, G. J.: Modern radiotherapy. Geneesk tigdschr. v. Nederl-Indi 77, (1937): 3084

71. Van der WERF, E.: Spontaneous retrogression of co genital hemangiomas. T. Geneesk 98, (1954): 676

72. VOLAVSEK, W.: Die Röntgenkontaktbestrahlung der Hämangiome. Zentralblatt f. Radiol. 36, (1943): 527

73. WALLACE, H. J.: The conservative treatment of haemangiomatous naevi. Brit. J. plast. Surg. 6, (1953): 78

74. WALTER, J.: On treatment of cavernous haen gioma with special reference to spontaneous regression. J. Fac. Radiol. (London) 5, (1953): 134

75.	WICKHAM, L. und DEGRAIS:	Radiumtherapie. Verlag J. Springer, Berlin 1910
76.	WICKHAM, L. und DEGRAIS:	Die Verwendung des Radiums bei der Behandlung der Hautepitheliome, der Angiome und der Keloide In: Handbuch der Radiumbiologie und Therapie von LAZARUS, Verlag Bergmann, Wiesbaden 1913
77.	WITHERS, SENFORD und RAMSON:	The radiumtreatment of extensive hemangiomas in infants. Zentralblatt f. Radiol. 4, (1928): 583.

9. Danksagung

Abschließend möchte ich Herrn Professor Dr. med. F. Sommer, Direktor des Strahleninstitutes der Universität des Saarlandes, für die Überlassung des Themas und die freundliche Hilfe bei der Gestaltung der Arbeit danken.

10. Lebenslauf

Am 29. Juni 1944 wurde ich in Calabar / Nigeria als erstes Kind des Dr. med. John St. G. Warmann und seiner Ehefrau Georgina geb. Amuquandoh aus Cape Coast / Ghana, geboren.

Von 1949 - 1955 besuchte ich die Volksschule St. Marys Convent in Lagos / Nigeria.

Von 1955 - 1960 Besuch der höheren Schule St. Augustinus College in Cape Coast / Ghana. Abschluß der höheren Schule mit dem West African School Leaving Certificate - Grade 1.

Im Jahre 1961 bekam ich vom "Afrikanum" ein Stipendium nach Deutschland und besuchte von November 1961 bis Oktober 1962 das Studienkolleg an der Universität des Saarlandes.

Im April 1963 begann ich mit dem Medizinstudium an der Universität des Saarlandes. Im März 1964 legte ich das Vorphysikum und im Juni 1965 das Physikum ab.

Am 2. Dezember 1968 bestand ich das Medizinische Staatsexamen an der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes in Homburg / Saar.

Zur Zeit leiste ich meine Medizinalassistentenzeit in der Chirurgischen Universitätsklinik Homburg / Saar ab.

ROTAPRINT-
OFFSET-
DRUCKEREI

Klein

6602 DUDWEILER Scheidter Straße 26
Tel. Sulzbach 7 32 84

IHR LIEFERANT FÜR DRUCKSACHEN ALLER ART